



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201928223 A

(43) 公開日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 16 日

(21) 申請案號：106143644

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 11 日

(51) Int. Cl. : **F16D65/12 (2006.01)**

(71) 申請人：至興精機股份有限公司 (中華民國) (TW)

彰化縣伸港鄉全興工業區工八路 3 號

(72) 發明人：柯智仁 (TW)；徐佳玲 (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：7 共 22 頁

(54) 名稱

複合材質之浮動碟盤

(57) 摘要

一種複合材質之浮動碟盤，主要係由一外環碟盤、一內碟盤以及複數結合組所構成；該外環碟盤其內環側向內延伸設有複數第一組部；該內碟盤係由鋁基材及設置於上述鋁基材之表面之金屬強化層或已進行封孔處理之金屬強化層所構成，其於外周對應第一組部向外延伸設有複數第二組部；該複數結合組，各結合組包括一鉚釘、一限位片及一嵌抵件，該嵌抵件設有一組孔，該鉚釘穿設外環碟盤之第一組部、內碟盤之第二組部、該限位片及嵌抵件之組孔，而使該鉚釘末端迫抵嵌抵件外，達到結合定位的效果。使浮動碟盤能高效率地釋放熱能至外部，以達動作穩定性可靠。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1 . . . 內碟盤
- 11 . . . 鋁基材
- 13 . . . 金屬強化層
- 2 . . . 外環碟盤
- 3 . . . 結合組
- 31 . . . 鉚釘
- 32 . . . 限位片
- 33 . . . 嵌抵件

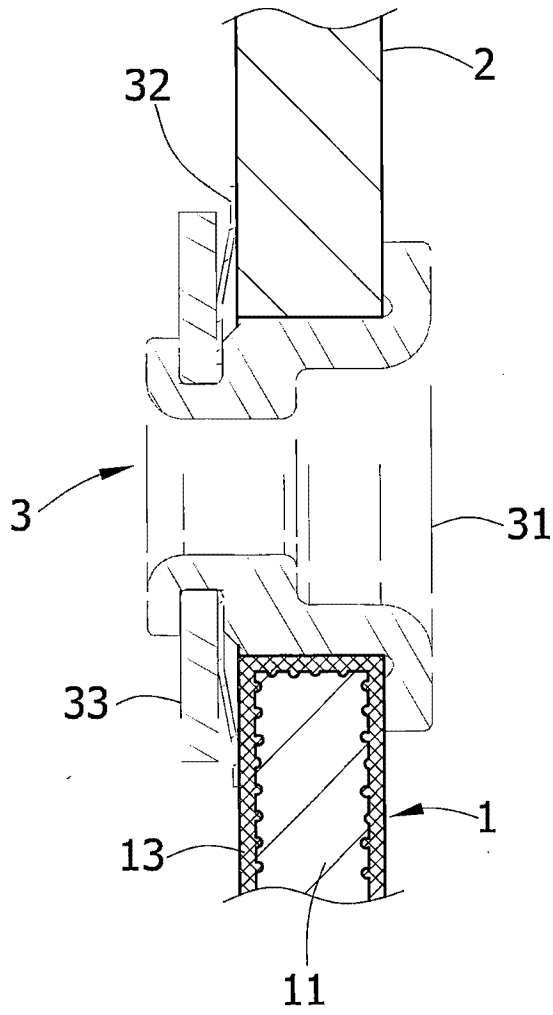


圖2

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

複合材質之浮動碟盤

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種複合材質之浮動碟盤，特別是指一種具有輕量、薄型及散熱特性充分等優點之浮動碟盤。

## 【先前技術】

【0002】 習用煞車碟盤係如我國公告第 M483919 號專利案，其主要構成特徵為：包含煞車環、耐磨層、內盤以及多個連接構件。煞車環係由高強度、高耐熱鋁合金所製成，且具有多個內延伸的第一凸出部。每一個第一凸出部的邊緣具有各自的第一凹陷。耐磨層係由陶瓷材料所形成，且被覆於該煞車環之表面上。內盤係由鋁合金或鎂合金所製成，且具有多個向外延伸的第二凸出部。每一個第二凸出部的邊緣具有各自的第二凹陷。每一個第二凸出部對應一個第一凸出部。每一個第一凹陷與其對應的第二凹陷形成連接孔。每一個連接構件係固定於一個連接孔，致使每一個第二凸出部與其對應的第一凸出部接合在一起；而其構成上之主要缺點為：製程複雜、成本過高。

【0003】 習用具有複合材質之煞車碟盤結構，公告第

I312392 號之構成特徵為：包含一呈圓盤狀之內盤體且由輕金屬材質製成，及至少二外盤體分別疊層並以具有冶金反應製程分別結合於內盤體之上、下表面，且外盤體呈圓盤狀並由鐵質金屬材質製成，又於此些外盤體中心處開設一供固設於輪轂之軸孔，且貫穿內盤體，藉此組構成具有耐磨耗及輕量化特性；其構成上之主要缺點為：製程昂貴。

【0004】 本案發明人鑑於上述習用碟盤所衍生的各項缺點，乃亟思加以改良創新，終於成功研發完成本件複合材質之浮動碟盤。

#### 【發明內容】

【0005】 本發明之目的即在於提供一種重量減少20%~30%、高散熱之浮動碟盤。

【0006】 本發明之次一目的係在於提供一種複合材質之浮動碟盤，其提供該金屬強化層越厚則散熱性越提高之特性。

【0007】 本發明之另一目的係在於提供一種複合材質之浮動碟盤，該外環碟盤之熱能高效率地釋放至大氣或外部，且可使浮動碟盤動作穩定性可靠。

【0008】 可達成上述發明目的之複合材質之浮動碟盤，包括有：

【0009】 一外環碟盤，其內環側向內延伸設有複數第一組部；

【0010】 一內碟盤，係由鋁基材及設置於上述鋁基材之表面之金屬強化層或已進行封孔處理之金屬強化層所構成，其於外周對應第一組部向外延伸設有複數第二組部；

【0011】 複數結合組，各結合組包括一鉚釘、一限位片及一嵌抵件，該嵌抵件設有一組孔，該鉚釘穿設外環碟盤之第一組部、內碟盤之第二組部、該限位片及嵌抵件之組孔，而使該鉚釘末端迫抵嵌抵件外，達到結合定位的效果。

### 【圖式簡單說明】

【0012】

圖 1 為本發明複合材質之浮動碟盤之前視圖；

圖 2 為圖 1 之 A 部分其局部放大側面剖視圖；

圖 3 為該內碟盤之局部放大剖視圖，其顯現鋁基材之表面部分形成複數數量或大小相同之微孔；

圖 4 為該內碟盤之局部放大剖視圖，其顯現鋁基材之表面及表面之微孔形成金屬強化層；

圖 5 為該複合材質之浮動碟盤之製造方法之流程圖；

圖 6 為本發明複合材質之浮動碟盤之前視圖；以及

圖 7 為圖 6 之 B 部分其局部放大側面剖視圖。

### 【實施方式】

【0013】 請參閱圖 1 至圖 4，表示本實施形態之複合材質之浮動碟盤之模式性前視圖，主要包括有：浮動碟盤包括鋁基材 11 的內碟盤 1、以及安裝於內碟盤 1 之外環碟盤 2；及

設置於上述鋁基材 11 之表面之金屬強化層 13 或已進行封孔(微孔 12 封孔)處理之金屬強化層 13；且上述金屬強化層 13 或已進行封孔(微孔 12 封孔)處理之金屬強化層 13 係部分地設置，以及/或是上述金屬強化層 13 或已進行封孔(微孔 12 封孔)處理之金屬強化層 13 之厚度係部分地相異。

【0014】 該外環碟盤 2 其內環側向內延伸設有複數第一組部；在剎車時期所產生的溫昇，該外環碟盤 2(disc)與剎車塊(pad)是有直接影響，當實際碟式剎車時溫度會上昇，會使得碟片與蹄塊間的動摩擦係數產生下降，亦會產生極大的熱應力與熱應變。

【0015】 該內碟盤 1 係由鋁基材 11 及設置於上述鋁基材 11 之表面之金屬強化層 13 或已進行封孔處理之金屬強化層 13 所構成，其於外周對應第一組部向外延伸設有複數第二組部；其中，該金屬強化層 13 亦為一多孔性氧化鋁層。

【0016】 複數結合組 3，各結合組 3 包括一鉚釘 31、一限位片 32 及一嵌抵件 33，該嵌抵件 33 設有一組孔，該鉚釘 31 穿設外環碟盤 2 之第一組部、內碟盤 1 之第二組部、該限位片 32 及嵌抵件 33 之組孔，而使該鉚釘 31 末端迫抵嵌抵件 33 外，達到結合定位的效果。

【0017】 於圖 4 中，表示內碟盤 1 之局部放大剖視圖。於本實施形態之浮動碟盤中，內碟盤 1 包含鋁基材 11、及已進行封孔處理之金屬強化層 13。金屬強化層 13 係設置於鋁

基材 11 之表面。就強度之觀點而言，鋁基材 11 之厚度較佳為 5.0mm 以上，例如，為 5.5mm。金屬強化層 13 之厚度例如為約  $10\ \mu\text{m}$ 。再者，金屬強化層 13 越厚則散熱性越高，但加工時間及伴隨其之成本會增加。於內碟盤 1 之內部存在熱導率相對較高之鋁基材 11，於鋁基材 11 之表面設置有由熱放射率相對較高之氧化鋁形成之金屬強化層 13。

【0018】 當剎車系統作動時，不外乎是利用摩擦力的作用，將外環碟盤 2 的動能轉換成為熱能而散發於大氣中，但外環碟盤 2 如無及時將熱能散發於大氣中時，大部分的熱能亦再經由該結合組 3 散熱。若此種熱能傳達至內碟盤 1，則熱能會高效率地傳達至熱導率較高之鋁基材 11 之整體，並藉由熱放射率較高之金屬強化層 13 而高效率地放射至外部。因此，內碟盤 1 可使浮動碟盤中所產生之熱高效率地釋放至外部，且可使動作穩定性可靠。

【0019】 本發明的目的是在提供一種能製造出具有不規則且相連通的多孔孔洞，並能形成較大的散熱表面積的複合材質之浮動碟盤之內碟盤 1 的製造方法。

【0020】 請參閱圖 5，本發明複合材質之內碟盤結構物的製造方法包含下列步驟：

【0021】 步驟一：提供預定比例的一低溫氧化鋁粉末材料組份及一連結材料組份形成一複合材料，其中，該低溫氧化鋁粉末材料組份、該連結材料組份及該鋁基材 11 分別包

括多數個具有預定粒徑大小的粉粒，及該鋁基材 11 的耐熱溫度是高於該連結材料組份的耐熱溫度；

【0022】 步驟二：將鋁基材 11 成型為一預定形狀，並置入一加熱裝置中；

【0023】 步驟三：升溫至一預定溫度，以使該鋁基材 11 進行反應與電解作用(electrolytic effect)，該預定溫度是控制在低於該鋁基材 11 的熔點，及高於該連結材料組份的熔點的溫度範圍內，隨著溫度的升高，該低溫氧化鋁粉末材料組份受熱後會灰化與氯化，該連結材料組份則會熔融流動以分佈與連結於該鋁基材 11 之間；及

【0024】 步驟四：快速冷卻固化形成一金屬強化層 13，就能製得一內碟盤結構物的成品。

【0025】 本發明的有益效果在於：藉由該低溫氧化鋁粉末材料組份、連結材料組份及鋁基材 11 相配合，而能在該預定溫度作用下，先使該低溫氧化鋁粉末材料組份氯化或灰化、該連結材料組份熔融，並配合經電解作用後呈散佈狀態的該鋁基材 11，經冷卻處理後，在最終成品分別形成相連通的孔洞、連結該等連結材料組份的連結相，及任意分佈且能導溫的分散相結構，因此能夠藉由該製造方法順利製得該結構物的內碟盤 1 成品。

【0026】 該連結材料組份是佔該總重量的 1%~10%，且為一選自於下列群組中的物質：銅、鋁、鈹、銻、錫、鎢、鎳、

鈷、鋅、銻、碲、石墨、碳纖維、氧化銅、溴化銅、三氧化二鋁、氮化鋁、矽，以及其等之組合。

【0027】 例如，內碟盤 1 係以如下方式形成。首先，準備厚度 5.5mm 之鋁基材 11。鋁基材 11 為剛性相對較高者，例如，鋁基材 11 中之鋁之純度為 90.00 質量%以上且未達 99.99 質量%。鋁基材 11 含有雜質，該鋁基材 11 之表面部分形成複數數量或大小相同之微孔 12，此種鋁基材 11 亦稱為鋁合金。

【0028】 其次，對鋁基材 11 於加熱裝置進行陽極氧化或電解作用。陽極氧化或電解作用係藉由例如將濃度 10 質量%以上 20 質量%以下、溫度 20°C 以上 30°C 以下之硫酸水溶液(或連結材料組份)用作電解液，於電流密度 DC(Current Density)為 2A/dm<sup>2</sup>以上 3A/dm<sup>2</sup>以下、或以施加電壓為 10V 以上 30V 以下之條件下，使鋁基材 11 浸漬 20 分鐘以上 30 分鐘以下而進行，藉此，於鋁基材 11 之表面以及複數微孔 12 上形成一金屬強化層 13。再者，此種陽極氧化或電解作用亦稱為氧化鋁膜處理，藉由氧化鋁膜處理而形成之膜亦稱為金屬強化層 13。

【0029】 再者，亦可視需要於陽極氧化後進行蝕刻處理。藉由蝕刻處理，可使利用陽極氧化而形成之金屬強化層 13 厚度增大。蝕刻處理係例如將 10 質量%之磷酸、或甲酸、醋酸、檸檬酸等有機酸之水溶液或鉻磷酸混合水溶液用作蝕刻

液而進行。又，亦可視需要反覆進行上述陽極氧化及蝕刻處理。

【0030】 其後，進行封孔處理。例如，封孔處理係使用加壓水蒸氣、沸騰水而進行。具體而言，既可藉由賦予數個大氣壓之水蒸氣而進行封孔處理。或者，亦可藉由以調製成 pH 值 5.5~6.5 左右之沸騰水加熱數十分鐘而進行封孔處理。又，於任一種情形時，均可添加醋酸鎳等封孔劑。如上所述般形成內碟盤 1。

【0031】 又，於內碟盤 1 中在表面設置有熱放射率較高之金屬強化層 13，故而散熱性提高。因由於在內碟盤 1 之內部存在熱導率高於不鏽鋼材之鋁基材 11，故而傳達至內碟盤 1 之熱擴散至內碟盤 1 整體，並在內碟盤 1 整體內高效率地進行散熱。再者，此處，若著眼於熱放射率，則相對於不鏽鋼材之熱放射率約 0.35 之極低之值，內碟盤 1 之平均輻射率雖然亦依存於金屬強化層 13 之厚度，但高達約 0.78。再者，氧化鋁之熱放射率為 0.85。

【0032】 又，若著眼於熱導率，則相對於不鏽鋼材之熱導率為 17W/mK，鋁基材 11 之熱導率為 120W/mK。再者，雖然純鋁之熱導率更高達 236W/mK，但純鋁並不具有充分之強度。

【0033】 再者，雖然就鋁而言，存在不具有充分之強度者，但較佳為使用與不鏽鋼材相比機械強度相對較高者作為

鋁基材 11。包含金屬強化層 13 的鋁基材 11 之拉伸強度及伸長率分別為  $310\text{N/mm}^2$ 、12%之鋁合金。或者，亦可使用 5000 系之鋁合金作為鋁基材 11。例如，作為鋁基材 11 亦可使用拉伸強度及伸長率分別為  $190\text{N/mm}^2$ 、12%之鋁合金。又，於金屬強化層 13 之厚度為  $10\ \mu\text{m}$  之情形時，金屬強化層 13 之表面維氏硬度 Hv 為 120 左右，高於通常之鋁基材 11 之表面維氏硬度 Hv(50)，與不鏽鋼之表面維氏硬度 Hv(140~180)等同。

【0034】 由於鋁之比重(Al:2.7)與不鏽鋼材(Fe:7.39)相比約為不鏽鋼材之三分之一而內碟盤 1 相對較輕，故而可抑制與搬送及設置相關之成本，尤其較佳地利用於擁有相當動量的運動體。又，藉由設置金屬強化層 13，亦使耐腐蝕性提高。

【0035】 再者，於本實施形態之浮動碟盤中，由於內碟盤 1 包含金屬強化層 13，故而可提高內碟盤 1 與外環碟盤 2 之間之結合組 3 的散熱性。

【0036】 進一步請參閱圖 6 與圖 7，係為一 ABS 浮動碟盤，其中該 ABS 浮動碟盤係為一內碟盤 1 與一外環碟盤 2 套組鉚結成型之浮動碟型態，在內碟盤 1、外環碟盤 2 分別製設有輕量化及散熱之鏤空孔槽，並在外環碟盤 2 的內緣周及內碟盤 1 的外緣周製設有複數對應之半圓凹孔，俾在內碟盤 1、外環碟盤 2 套合後以結合組 3 加以鉚設結合，又在內碟盤 1 所設的中心穿孔周緣環設有相間之鉚合穿孔 14 與前述

的讀取盤 4 係為一環片體相互鉚合，其中心製設有一通孔，在通孔周緣製設有對應前述內碟盤 1 鉚合穿孔 14 之複數穿孔 41，俾得以鉚栓 42 通過讀取盤 4 之穿孔 41 及內碟盤 1 之鉚合穿孔 14，將兩者予以鉚合固組成一體，而在讀取盤 4 對應前述內碟盤 1 螺合栓孔的部位則由通孔延伸成型，使在將讀取盤 4 靠覆鉚合於內碟盤 1 時，令該等螺合孔得以完全顯露而不受阻礙，並在透過儀器進行真圓度及偏擺度的檢測校正後，再以螺栓通過內碟盤 1 之鎖合栓孔固鎖於輪圈，據以完成其 ABS 浮動碟盤與輪圈的組配者。

【0037】 本發明之 ABS 浮動碟盤經由結構之組成設計，確能有效解決內碟盤 1 與讀取盤 4 組配後之真圓度及左、右偏擺度等公差值，使磁電式輪速感測器在感應讀取該讀取盤 4 之電動勢變化時，能獲得更精準的數值，從而可確保其 ABS 剎車系統的電控剎車性能之準確度，據以大幅提昇其剎車安全性能。

【0038】 又於圖 3 至圖 4 中，表示本實施形態之浮動碟盤 B 之局部放大剖視圖。內碟盤 1 係如參照圖 3 至圖 4 而進行上述說明般，包含鋁基材 11、以及厚度不同之金屬強化層 13。如上所述，於內碟盤 1 中，藉由使尤其需要散熱性之區域之金屬強化層 13 增厚，而可提高熱放射性。又，藉由部分地設置金屬強化層 13，而可增大金屬強化層 13 之表面積，且可改善散熱特性。

【0039】 本發明利用電解作用製作奈米鋁基材 11 複合材料，已成功製作出不同體積百分比多孔性氧化鋁強化層，且經掃描式電子顯微鏡(SEM)分析結果顯示氧化鋁膜皆均勻分散在鋁基材 11 中。該複材中添加低溫氧化鋁粉末材料組份含量的增加其鋁晶粒尺寸有越來越小的趨勢，當低溫氧化鋁粉末材料組份達 20 質量%時鋁晶粒約細化為  $0.84\ \mu\text{m}$ 。

【0040】 添加奈米氧化鋁顆粒能有效的強化鋁基材 11，當氧化鋁含量為 20 質量%時表面維氏硬度提升為 120Hv，此值幾乎為鋁基材 11 經電解作用後硬度的 2.5 倍。而抗拉強度由  $74\text{N/mm}^2$ (鋁基材 11 經電解作用)增強至  $310\text{N/mm}^2$ (20 質量%氧化鋁膜)；比起其他製程，由於電解作用為固相製程，可使奈米氧化鋁與鋁基材 11 間鍵結良好，不但可得細晶強化，顆粒在鋁基材 11 間的分散性也較傳統製程佳，所以利用電解作用所製作鋁機複合材料有更好的機械性質。

【0041】 綜上所述，本案不但在空間型態上確屬創新，並能較習用物品增進上述多項功效，應已充分符合新穎性及進步性之法定發明專利要件，爰依法提出申請，懇請 貴局核准本件發明專利申請案，以勵發明，至感德便。

#### 【符號說明】

##### 【0042】

- 1 內碟盤
- 11 鋁基材

- 12 微孔
- 13 金屬強化層
- 14 鉚合穿孔
  - 2 外環碟盤
  - 3 結合組
- 31 鉚釘
- 32 限位片
- 33 嵌抵件
  - 4 讀取盤
- 41 穿孔
- 42 鉚栓

**【生物材料寄存】**

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

**【序列表】** (請換頁單獨記載)

## 發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

### 【發明名稱】(中文/英文)

複合材質之浮動碟盤、其製造方法

### 【中文】

一種複合材質之浮動碟盤，主要係由一外環碟盤、一內碟盤以及複數結合組所構成；該外環碟盤其內環側向內延伸設有複數第一組部；該內碟盤係由鋁基材及設置於上述鋁基材之表面之金屬強化層或已進行封孔處理之金屬強化層所構成，其於外周對應第一組部向外延伸設有複數第二組部；該複數結合組，各結合組包括一鉚釘、一限位片及一嵌抵件，該嵌抵件設有一組孔，該鉚釘穿設外環碟盤之第一組部、內碟盤之第二組部、該限位片及嵌抵件之組孔，而使該鉚釘末端迫抵嵌抵件外，達到結合定位的效果。使浮動碟盤能高效率地釋放熱能至外部，以達動作穩定性可靠。

### 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第(2)圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 1 內碟盤
- 11 鋁基材
- 13 金屬強化層
- 2 外環碟盤
- 3 結合組
- 31 鉚釘
- 32 限位片
- 33 嵌抵件

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

## 申請專利範圍

1. 一種複合材質之浮動碟盤的製造方法，包含下列步驟：
  - 步驟一：提供預定比例的一低溫氧化鋁粉末材料組份及一連結材料組份形成一複合材料，其中，該低溫氧化鋁粉末材料組份、該連結材料組份及該鋁基材分別包括多數個具有預定粒徑大小的粉粒，及該鋁基材的耐熱溫度是高於該連結材料組份的耐熱溫度；
  - 步驟二：將鋁基材成型為一預定形狀，並置入一加熱裝置中；
  - 步驟三：升溫至一預定溫度，以使該鋁基材進行反應與電解作用，該預定溫度是控制在低於該鋁基材的熔點，及高於該連結材料組份的熔點的溫度範圍內，隨著溫度的升高，該低溫氧化鋁粉末材料組份受熱後會灰化與氣化，該連結材料組份則會熔融流動以分佈與連結於該鋁基材之間；及
  - 步驟四：快速冷卻固化形成一金屬強化層，就能製得一內碟盤結構物的成品。
2. 一種複合材質之浮動碟盤，包含：
  - 一外環碟盤，其內環側向內延伸設有複數第一組部；
  - 一內碟盤，係由鋁基材及設置於上述鋁基材之表面之金屬強化層或已進行封孔處理之金屬強化層所構成，其於外周對應第一組部向外延伸設有複數第二組部；
  - 複數結合組，各結合組包括一鉚釘、一限位片及一嵌抵件，

該嵌抵件設有一組孔，該鉚釘穿設外環碟盤之第一組部、內碟盤之第二組部、該限位片及嵌抵件之組孔，而使該鉚釘末端迫抵嵌抵件外，達到結合定位的效果。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之複合材質之浮動碟盤，其中該金屬強化層或已進行封孔處理之金屬強化層係部分地設置，以及/或是上述金屬強化層或已進行封孔處理之金屬強化層之厚度係部分地相異。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之複合材質之浮動碟盤，其中該內碟盤、外環碟盤分別製設有輕量化及散熱之鏤空孔槽，並在外環碟盤的內緣周及內碟盤的外緣周製設有複數對應之半圓凹孔，俾在內碟盤、外環碟盤套合後以結合組加以鉚設結合，又在內碟盤所設的中心穿孔周緣環設有相間之鉚合穿孔與前述的讀取盤相互鉚合，其中心製設有一通孔，在通孔周緣製設有對應前述內碟盤鉚合穿孔之複數穿孔，俾得以鉚栓通過讀取盤之穿孔及內碟盤之鉚合穿孔，將兩者予以鉚合固組成一體，而在讀取盤對應前述內碟盤螺合栓孔的部位則由通孔延伸成型，使在將讀取盤靠覆鉚合於內碟盤。











